

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-124847

(43)Date of publication of application : 28.04.2000

(51)Int.Cl.

H04B 7/08

H04J 13/00

(21)Application number : 10-293218

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 15.10.1998

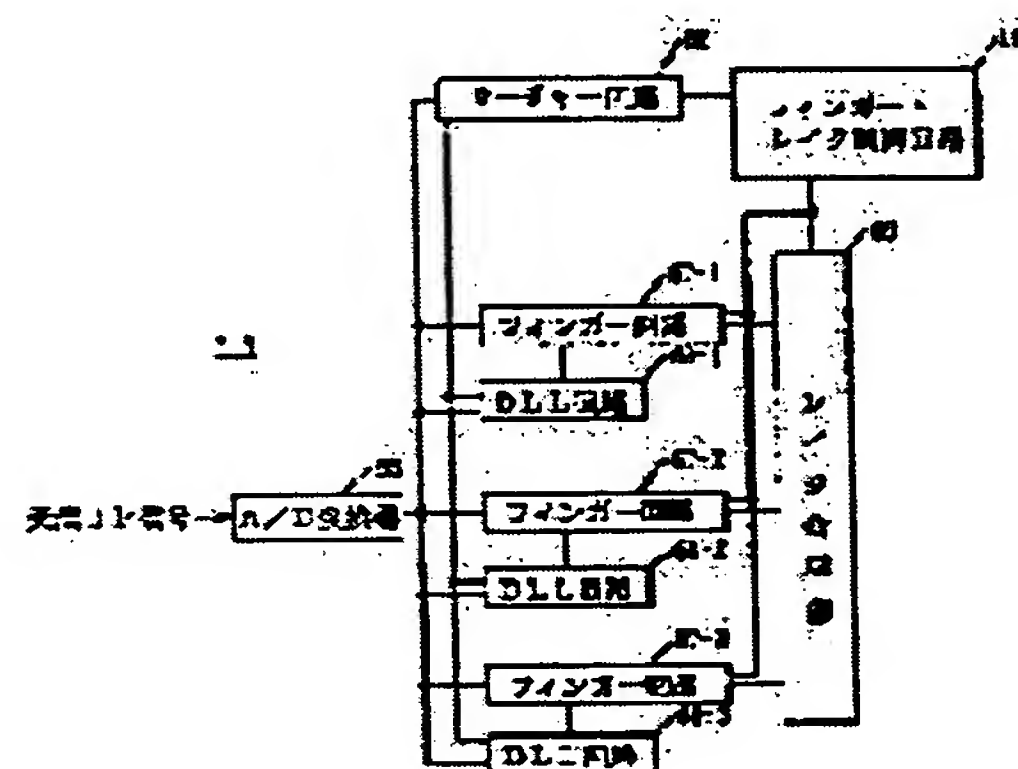
(72)Inventor : SHIDA HARUO

## (54) CDMA SYSTEM MOBILE COMMUNICATION RECEIVER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce current consumption by operating a receiver by selecting only a finger circuit and a rake synthesizing circuit to a satisfactory transmission line.

SOLUTION: This receiver 11 has a searcher means 66 for detecting multipath characteristics, such as time delay on the transmission line from a pilot signal transmitted from a base station in a radio communication system composed of plural base stations and plural mobile stations, demodulating means 67-1 to 67-3 and 68-1 to 68-3 composed of plural correlators for demodulating reception signals, a combining means 69 for combining the outputs of respective correlators in these demodulating means and control means 12 for selectively controlling the outputs of correlators which are to be combined by the combining means 69, based on the multipath characteristics detected by the searcher means 66.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)                      (12) 公開特許公報 (A)                      (11) 特許出願公開番号  
特開2000-124847  
(P2000-124847A)  
(43) 公開日    平成12年 4 月28日 (2000. 4. 28)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>                      識別記号                      F I                      テーマコード (参考)

H 0 4 B    7/08

H 0 4 J    13/00

H 0 4 B    7/08

H 0 4 J    13/00

D    5 K 0 2 2

A    5 K 0 5 9

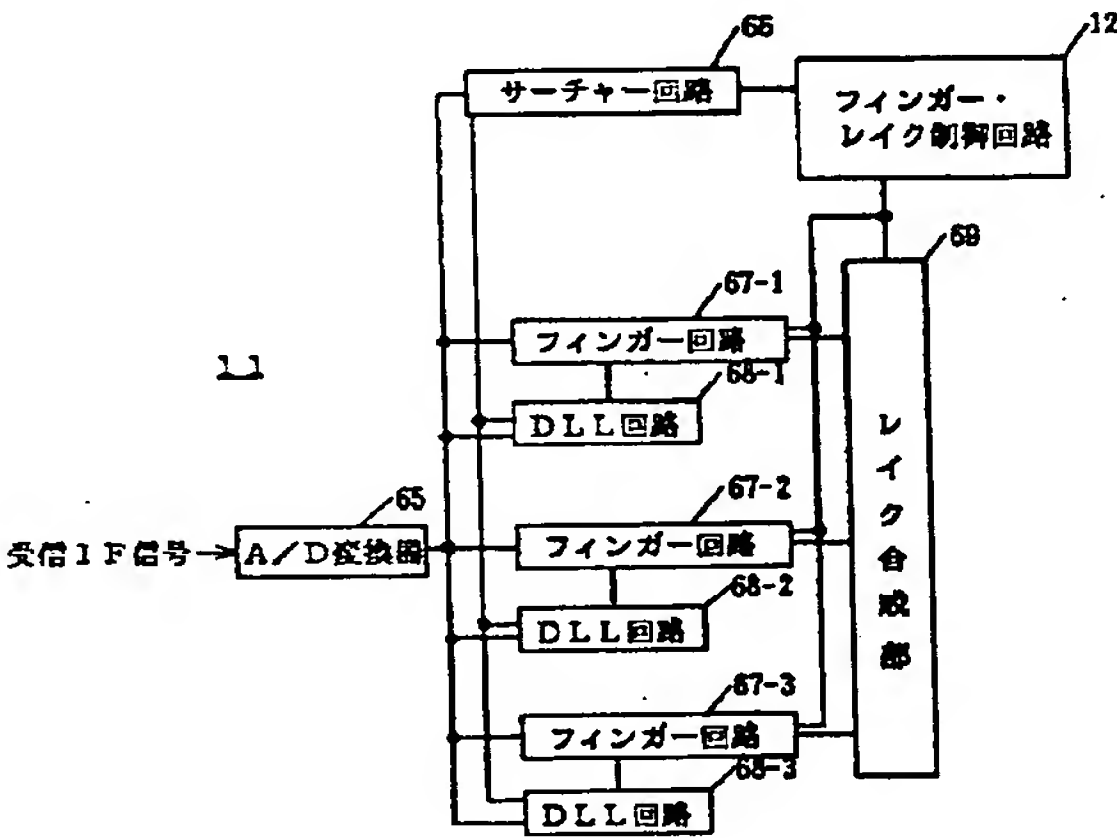
A

審査請求    未請求    請求項の数 3    O L    (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願平10-293218	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成10年10月15日 (1998. 10. 15)	(72) 発明者	志田 春夫 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	100093920 弁理士 小島 俊郎
		Fターム(参考)	5K022 EE02 EE32 5K059 BB01 CC03 DD33 DD35 DD39 EE02

(54) 【発明の名称】    CDMA方式移動通信受信機

(57) 【要約】  
【課題】 良好な伝送路に対するフィンガー回路及びレイク合成回路のみを選択して動作させることにより、消費電流を減少させるCDMA方式移動通信受信機を提供することを目的とする。  
【解決手段】 複数の基地局と複数の移動局からなる無線通信システムにおけるCDMA方式移動通信受信機において、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段(66)と、受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段(67-1~67-3, 68-1~68-3)と、復調手段(67-1~67-3, 68-1~68-3)における各相関器の出力を合成する合成手段(69)と、サーチ手段(66)により検出されたマルチパス特性に基づいて合成手段(69)における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段(12)とを有する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の基地局と複数の移動局からなる無線通信システムにおけるCDMA方式移動通信受信機において、

前記基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、

受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、

前記復調手段における前記各相関器の出力を合成する合成手段と、

前記サーチ手段により検出された前記マルチパス特性に基づいて前記合成手段における合成する前記相関器の出力を選択制御する制御手段とを有することを特徴とするCDMA方式移動通信受信機。

【請求項2】 複数の基地局と複数の移動局からなる無線通信システムにおけるCDMA方式移動通信受信機において、

前記基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、

受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、

前記復調手段によって復調された信号の復調データの誤り率を測定する誤り率測定手段と、

前記復調手段における前記各相関器の出力を合成する合成手段と、

前記サーチ手段により検出された前記マルチパス特性及び前記誤り率測定手段により測定された前記誤り率に基づいて前記合成手段における合成する前記相関器の出力を選択制御する制御手段とを有することを特徴とするCDMA方式移動通信受信機。

【請求項3】 複数の基地局と複数の移動局からなる無線通信システムにおけるCDMA方式移動通信受信機において、

前記基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、

受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、

受信信号のS/N比を算出するS/N比算出手段と、

前記復調手段における前記各相関器の出力を合成する合成手段と、

前記サーチ手段により検出された前記マルチパス特性及び前記S/N比算出手段により算出された前記S/N比に基づいて前記合成手段における合成する前記相関器の出力を選択制御する制御手段とを有することを特徴とするCDMA方式移動通信受信機。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はCDMA方式移動通信受信機に関し、特に符号分割多重アクセス(Code Division Multiple Access: CDMA)方式を用いた移動通信受信機の省電流化に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来より、CDMA方式セル電話システムの移動局通信受信機において、受信信号のマルチパスによる影響を低減して効率よく受信を行う方法として、特表平4-502844号公報の「CDMAセル電話システムにおけるダイバーシティ受信機」が提案されている。この方式は、受信機のサーチ回路でマルチパスにより多重化されたパイロット信号を復調し、各パスの時間的遅延情報を求め、それら各パスを通して受信されるCDMA信号を復調後、時間的遅延を考慮して合成することで、異なる遅延時間で受信されるマルチパスを加算することにより、効率よく受信を行っている。

【0003】この従来例を図面に基いて詳細に説明する。はじめに、通常無線通信では、図5に示すように、直接基地局から移動局に送信される直接波と、マルチパスにより異なる伝送路を通った例えば2つの信号が移動局で受信される。このマルチパスによるフェージングが受信状況を悪化させる。そこで、従来のCDMA方式の移動局受信機の概要を示す図6のように、従来のCDMA方式の移動局受信機61は、アンテナ62、無線部63、中間周波数(以下IFと略す)部64、A/D変換器65、サーチ回路66、フィンガー回路67-1~67-3、DLL(Delay Lock Loop)回路68-1~68-3及びレイク合成部69を含んで構成されている。なお、ここでは、説明を簡単にするために直接波と2つのマルチパスによる波を例として説明するものとする。

【0004】次に、従来例の動作を説明すると、アンテナ62を介して受信された信号は、無線部63、IF部64、A/D変換器65を通して、ベースバンドのデジタル信号に変換される。サーチ回路66では、基地局から送信されるパイロット信号を復調し、各パス(伝送路)を通して受信される信号の遅延プロファイルを求める。サーチ回路66により得られたマルチパス信号の遅延プロファイルは、各フィンガー回路67-1~67-3に送られる。各フィンガー回路67-1~67-3では、サーチ回路66から送られたタイミングで動作を開始し、その後は各DLL回路68-1~68-3により復調データの相関が行われる。それら各フィンガー回路67-1~67-3からの相関出力は、レイク合成回路69で、サーチ回路66で求めた各パスの遅延プロファイルに従い、遅延時間にあわせて合成(加算)される。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従



来例では、例えば基地局の近くでマルチパスによる影響が非常に小さい場所でも、全てのフィンガー回路が動作し、それらの合成のためにレイク合成回路も常に動作し続ける。各フィンガー回路及びレイク合成回路の構成は複雑であり、その消費電流も非常に大きくなってしま

【0006】そこで、本発明では、良好な伝送路に対するフィンガー回路及びレイク合成回路のみを選択して動作させることにより、消費電流を減少させるCDMA方式移動通信受信機を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は前記問題点を解決するために、複数の基地局と複数の移動局からなる無線通信システムにおけるCDMA方式移動通信受信機において、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、復調手段における各相関器の出力を合成する合成手段と、サーチ手段により検出されたマルチパス特性に基づいて合成手段における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段とを有することに特徴がある。

【0008】また、別の発明として、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、復調手段によって復調された信号の復調データの誤り率を測定する誤り率測定手段と、復調手段における各相関器の出力を合成する合成手段と、サーチ手段により検出されたマルチパス特性及び誤り率測定手段により測定された誤り率に基づいて合成手段における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段とを有する。

【0009】更に、更なる別の発明として、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、受信信号のS/N比を算出するS/N比算出手段と、復調手段における各相関器の出力を合成する合成手段と、サーチ手段により検出されたマルチパス特性及びS/N比算出手段により算出されたS/N比に基づいて合成手段における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段とを有する。

【0010】従って、いずれの発明にもよれば、消費電流を減少させることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】複数の基地局と複数の移動局からなる無線通信システムにおけるCDMA方式移動通信受信機において、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、受信信号を復調する複数の相関器で

構成される復調手段と、復調手段における各相関器の出力を合成する合成手段と、サーチ手段により検出されたマルチパス特性に基づいて合成手段における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段とを有する。

【0012】

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基ついて説明する。図1は本発明の第1の実施例に係るCDMA方式移動通信受信機の構成を示すブロック図である。同図において、図5と同じ参照符号は同じ構成要素を示し、異なる構成要素として、本実施例の受信機はフィンガー・レイク制御回路11を有している。なお、本発明の説明を簡単にするために直接波と2つのマルチパスによる波を例として以下説明するものとする。

【0013】次に本実施例の動作について説明すると、基地局から送信されてアンテナ62を介して受信された信号の内パイロット信号はマルチパス特性を検出するサーチ回路66に供給され、サーチ回路66より各パスの時間的遅延、振幅情報などが検出される。検出の結果、最大パスを伝送する信号が、それ以外のパスを伝送する信号よりも十分大きく、かつ受信したCDMA信号の受信品質が良好である場合には、マルチパスによる影響は小さいと考えることができる。このような場合、レイク合成部69による各パスを通った信号を遅延タイミングに合わせて合成するレイク合成を行わずとも、最大パスを通して受信される信号のみで復調が可能であることが容易に推測できるため、検出結果が供給されたフィンガー・レイク制御回路11は最大パス以外のパスを通る信号を復調するフィンガー回路と、レイク合成回路の動作を停止させる。よって、受信機61全体の消費電流を減少することができる。

【0014】また、図2は本発明の第2の実施例に係るCDMA方式移動通信受信機の構成を示すブロック図である。同図において、図1と同じ参照符号は同じ構成要素を示し、異なる構成要素として、本実施例の受信機はビット誤り率測定回路12を有している。第2の実施例は、第1の実施例で述べたCDMA方式移動通信受信機について、受信信号の受信品質判断手段として復調データの誤り率を用いる方法について述べたものである。

【0015】次に、本実施例の動作について説明するが、受信したパイロット信号のサーチ回路66での復調結果が図3に示すような波形になった場合を考えるものとする。従来例では、図3に示すP1に対応するCDMA信号をフィンガー回路67-1で復調し、同様にP2に対応する信号をフィンガー回路67-2で、P3に対応する信号をフィンガー回路67-3で復調し、レイク合成部69でタイミングを合わせて合成する。ここで、図3からわかるように、P1と、P2及びP3との振幅レベルの差が所定値より大きく、さらにその時点での復調データの誤り率が所定値より小さい場合には、マルチパスによる影響は非常に小さいと考えることができ

る。そこで、ビット誤り率測定回路12が各復調データの誤り率を測定し、その測定結果に基づいてフィンガー・レイク制御回路11はP1に対応する信号を復調するフィンガー回路67-1のみを動作させて、フィンガー回路67-2、67-3を停止させる。よって、1つのパスのみの復調であるので、レイク合成の必要はなくなり、レイク合成部69も停止させて、フィンガー回路67-1の出力を後段の復号化回路(図示せず)にそのまま出力する。従って、受信機61全体の消費電流を減少することができる。

【0016】また、図4は本発明の第3の実施例に係るCDMA方式移動通信受信機の構成を示すブロック図である。同図において、図1と同じ参照符号は同じ構成要素を示し、異なる構成要素として、本実施例の受信機は全電力測定回路13及び電力測定回路14-1~14-3を有している。第3の実施例は、第1の実施例で述べたCDMA方式移動通信受信機において、受信信号の品質判断手段として、S/N比を用いる方法について述べたものである。

【0017】次に、本実施例の動作について説明すると、本実施例でも受信したパイロット信号のサーチ回路66での復調結果が図3に示すような波形となったとする。この場合、P1~P3に対応する信号を復調するためにフィンガー回路67-1~67-3が割当てられる。そして、最も大きな振幅をもつP1に対応するフィンガー回路67-1の電力測定回路14-1ではP1に対応するCDMA信号の受信電力を測定し、同様にP2及びP3に対応するフィンガー回路67-2、67-3の電力測定回路14-2、14-3でもP2及びP3に対応するCDMA信号の各受信電力を測定する。また、全電力測定回路13では全電力を測定する。フィンガー・レイク制御回路11では、P1、P2及びP3に対応するCDMA信号の受信電力と全電力の比(S/N比)のそれぞれを求める。P1と、P2及びP3との振幅レベルの差が所定値より大きく、更にP1に対応するCDMA信号のS/N比が所定値より大きい場合には、マルチパスによる影響は非常に小さいと考えられる。そこで、算出したS/N比に基づいてフィンガー・レイク制御回路11はフィンガー回路67-1のみで復調動作を行い、フィンガー回路67-2、67-3の動作を停止させる。よって、1つのパスのみの復調であるので、レイク合成は行わず、レイク合成装置も停止させることができ、受信機61全体の消費電流を減少させることができる。

【0018】なお、第1の実施例及び第2の実施例並びに第3の実施例における品質判断手段を組み合わせてもよいことは言うまでもない。また、本発明は上記各実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲内に記載であれば多種の変形や置換可能であることは言うまでもない。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、複数の基地局と複数の移動局からなる無線通信システムにおけるCDMA方式移動通信受信機において、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、復調手段における各相関器の出力を合成する合成手段と、サーチ手段により検出されたマルチパス特性に基づいて合成手段における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段とを有することにより、マルチパスの影響が少ない復調や合成を行わず、影響のある伝送路のみの復調や合成を選択して行うことにより消費電流を減少させることができる。

【0020】また、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、復調手段によって復調された信号の復調データの誤り率を測定する誤り率測定手段と、復調手段における各相関器の出力を合成する合成手段と、サーチ手段により検出されたマルチパス特性及び誤り率測定手段により測定された誤り率に基づいて合成手段における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段とを有することにより、マルチパス特性と復調データの誤り率によって復調や合成を選択して行うことにより消費電流を減少させることができる。

【0021】更に、更なる別の発明として、基地局から送信されたパイロット信号から伝送路上の時間的遅延等のマルチパス特性を検出するサーチ手段と、受信信号を復調する複数の相関器で構成される復調手段と、受信信号のS/N比を算出するS/N比算出手段と、復調手段における各相関器の出力を合成する合成手段と、サーチ手段により検出されたマルチパス特性及びS/N比算出手段により算出されたS/N比に基づいて合成手段における合成する相関器の出力を選択制御する制御手段とを有することにより、マルチパス特性とS/N比によって復調や合成を選択して行うことにより消費電流を減少させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係るCDMA方式移動通信受信機の構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施例に係る無線アクセス方法を適用した移動局の送受信機の概略構成を示すブロック図である。

【図3】受信したパイロット信号の復調波形を示す図である。

【図4】本発明の第3の実施例に係るCDMA方式移動通信受信機の構成を示すブロック図である。

【図5】従来のCDMA方式移動通信システムにおけるマルチパスの様子を示す図である。

【図6】従来のCDMA方式移動通信受信機の構成を示すブロック図である。

【符号の説明】

11 フィンガー・レイク制御回路

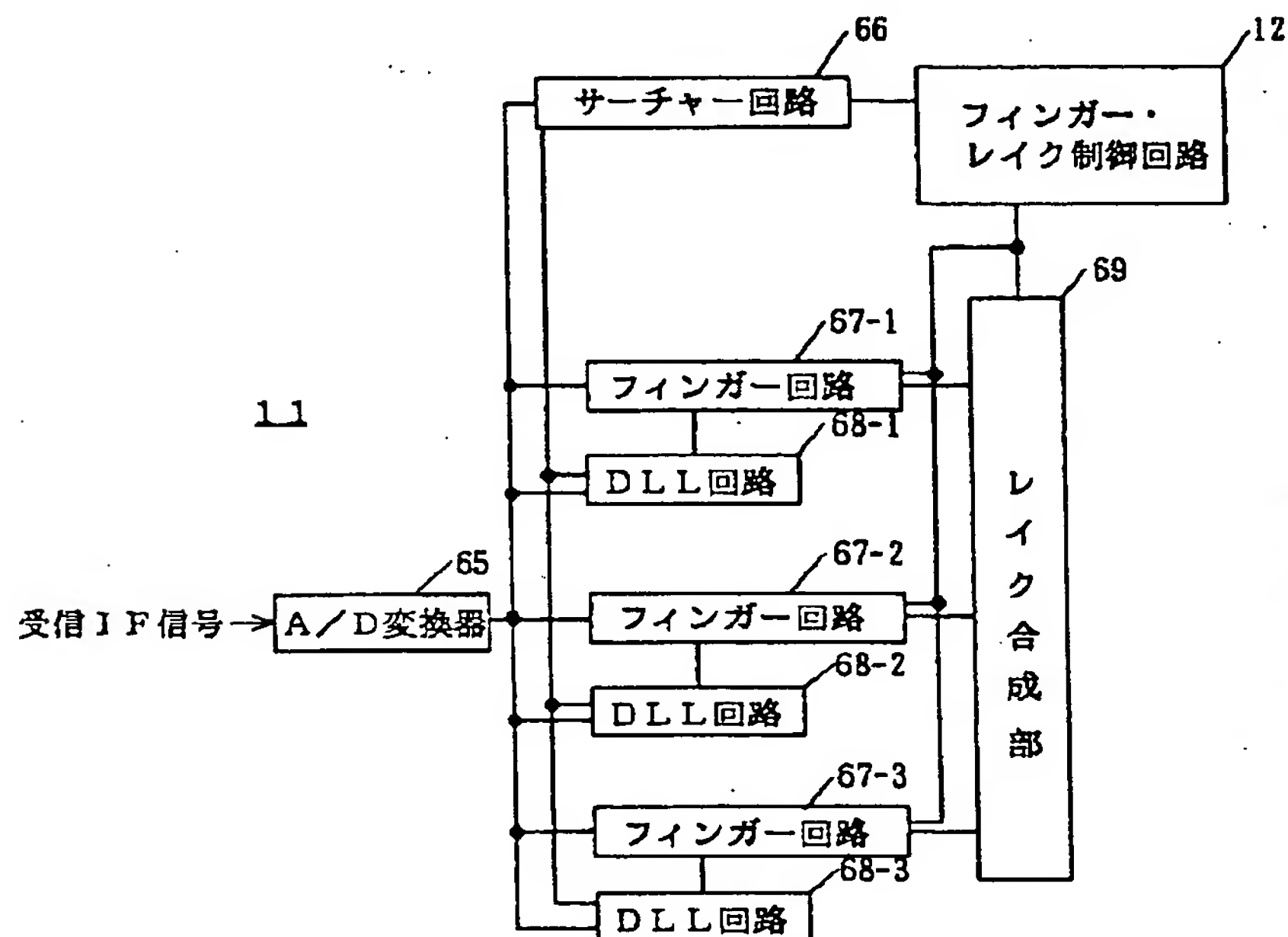
\*

\* 12 ビット誤り率測定回路

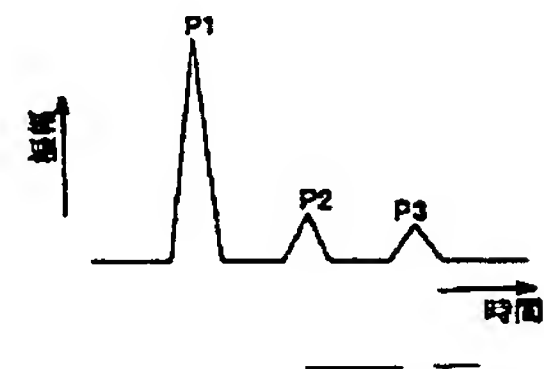
13 全電力測定回路

14-1~14-3 電力測定回路

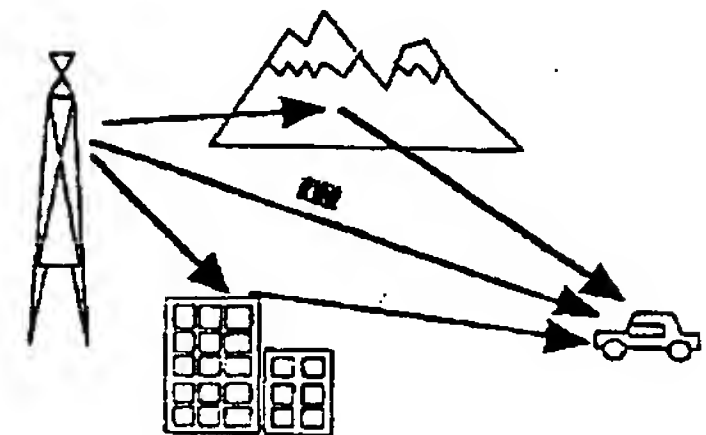
【図1】



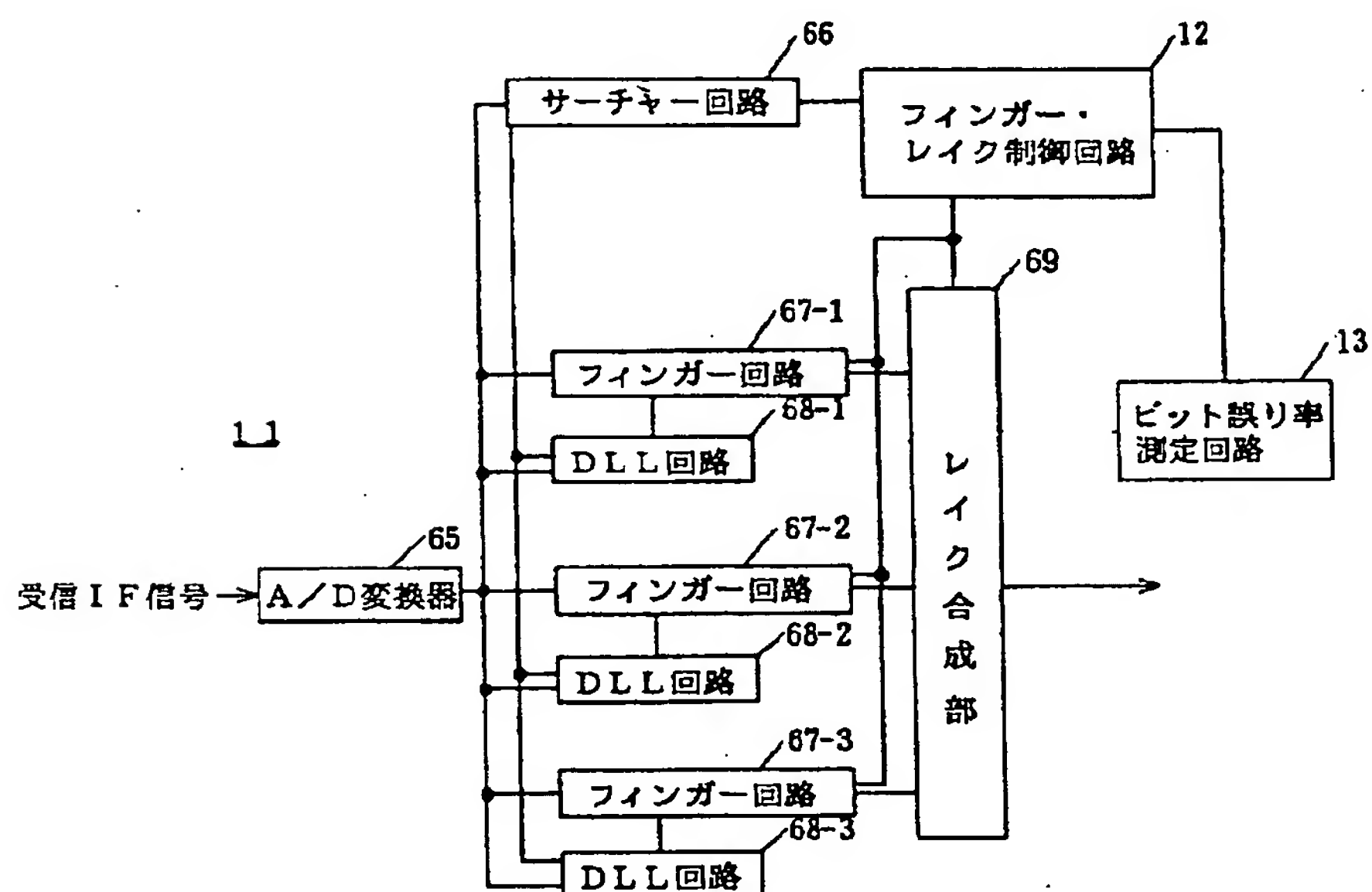
【図3】



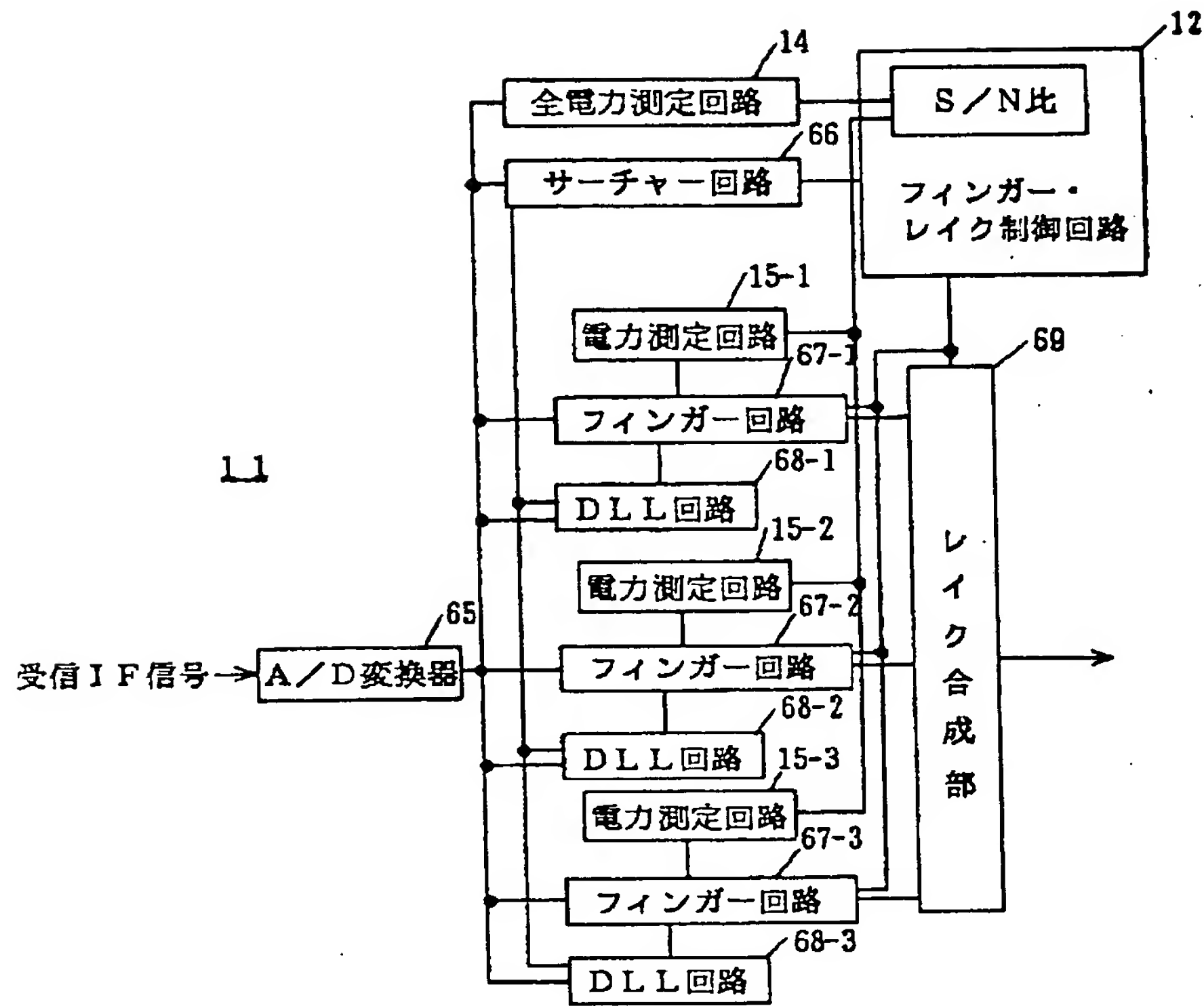
【図5】



【図2】



【図4】



【図6】

